

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Escuela de Agricultura



**Respuesta a la Fertilización Nitrogenada de
Diversas Especies de Leguminosas**

T E S I S

Que para obtener el título de :
INGENIERO AGRONOMO
Con Orientación en Fitotécnia
p r e s e n t a :
SERGIO EUGENIO GARAVITO VALENCIA

Guadalajara, Jal.

1977



M E M O R I A

ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

A MI PADRE:

Quien con su ejemplo motivó
mi superación.

A MI MADRE:

Quien con su cariño alentó -
mi formación.

A MIS HERMANOS:

Francisco, Guadalupe, Arman-
do, Luis, Estela, Ramón y Ga
briel.

Por su apoyo y estímulos en
mis estudios.

A G R A D E C I M I E N T O

AL ING. RAYMUNDO VELASCO NUÑO.

Por la dirección del presente trabajo,
sus observaciones y consejos.

A LOS INGENIEROS:

José Mauricio y Eleno Félix Fregoso.
Asesores de mi tesis, por sus observa-
ciones e indicaciones en la misma.

A MIS MAESTROS:

A quienes les debo mis conocimientos.

A LA ESCUELA DE AGRICULTURA DE LA UNI-
VERSIDAD DE GUADALAJARA.

Por el honor que me concedió de ser su
alumno.

A TODAS LAS PERSONAS:

Que contribuyeron moral y económicamen-
te en mi formación profesional.

A MIS COMPAÑEROS:

Por los gratos momentos que me brinda-
ron en su compañía.

I N D I C E

	<u>Pág.</u>
CAPITULO I.	
INTRODUCCION.	1
 CAPITULO II.	
ANTECEDENTES. REV. LITERARIA 3	5
 CAPITULO III.	
MATERIALES Y METODOS.	11
1.- Situación Geográfica.	12
2.- Características Físico Químicas ^λ del lote experimental.	13
3.- Características Generales de ^{-X} las leguminosas.	14
3.1.- Características de la Soya	15
3.2.- Características del Frijol	20
3.3.- Características de la Haba	23
4.- Trabajos de Campo.	25
4.1.- Localización del Lote Expe rimental.	25
4.2.- Diseño Experimental.	27
4.3.- Tratamientos.	27
4.4.- Tipos de Leguminosas.	27
4.5.- Fertilizantes Usados.	27
4.6.- Semilla.	27
4.7.- Densidad y Método de siem- bra.	28
4.8.- Labores culturales.	28
4.9.- Datos que se tomaron.	28 VARIABLES
4.10.- Análisis Estadístico.	29



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
BIBLIOTECA

Pág.

CAPITULO	IV.	
	RESULTADOS Y DISCUSION.	32
	4.1.- Discusión.	38
CAPITULO	V.	
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	40
	5.1.- Conclusiones.	41
	5.2.- Recomendaciones.	42
CAPITULO	VI.	
	R E S U M E N .	43
CAPITULO	VII.	
	A P E N D I C E .	47
	7.1.- Gráfica de precipitación Pluvial.	48
	7.2.- Gráfica de Temperatura.	49
	7.3.- Análisis de Varianza para:	50
	7.3.1.- Altura de plantas a la madurez.	50
	7.3.2.- Altura de plantas a los 30 días.	51
	7.3.3.- Número de granos - por vaina.	53
	7.3.4.- Peso del grano.	54
	7.3.5.- Número de vainas - por planta.	56
CAPITULO	VIII.	
	B I B L I O G R A F I A .	58

C A P I T U L O I .
I N T R O D U C C I O N .

C A P I T U L O I .

I N T R O D U C C I O N .

No obstante al considerable número de hectáreas que en México se dedican al cultivo de leguminosas, en ocasiones la producción anual no es suficiente para satisfacer las necesidades de consumo de la población.

Presentándose un serio problema por la importancia que estos cultivos tienen en la alimentación del pueblo mexicano, en la cual dichos granos son fuente principal de proteínas.

La insuficiencia en la producción se debe en parte al no usar en la siembra semillas mejoradas, prácticas culturales adecuadas al cultivo y el uso irracional de fertilizantes.

Ante la incertidumbre existente, tanto entre los técnicos agrícolas como en los agricultores, de que las leguminosas, debido a su capacidad fisiológica de captar el Nitrógeno existente en la atmósfera, fundamentan argumentos para asegurar que estas plantas no necesitan del concurso de fertilizante a base de nitrógeno para llevar a cabo su desarrollo, ya que las leguminosas en general y atendiendo esta característica, se les considera que son lo suficientemente capaces para obtener una producción remunerativa.

Es de sobra conocido que, las semillas, los fertilizantes y los insecticidas, son los principales insumos agrícolas que lími-

tan en forma determinante los rendimientos de los cultivos.

Puesto que se conoce certeramente, que tan sólo al realizar un programa en el que intervengan en forma racionalizada cual sea de estos productos es suficientemente capaz de transformar la fisonomía económica y social de una región.

Poniendo como ejemplo: La semilla de Trigo la que en décadas anteriores nuestro país se vio en la necesidad de tener que importar para poder satisfacer sus necesidades de consumo pero mediante el programa de mejoramiento genético y la producción de híbridos, hicieron posible que nuestro país aumentara su producción hasta hacerlo autosuficiente.

Por lo que toca a fertilizantes, nuestra experiencia es de lo más definida, ya que precisamente utilizando estos productos se pudo hacer de Jalisco el Estado más productor de maíz. Este impresionante programa de fertilización en Jalisco ha motivado la formación de otros similares: Plan Puebla, Plan México, Plan Veracruz etc. todos ellos basados fundamentalmente en el uso intensivo y racional de los fertilizantes.

En cada uno de los insumos agrícolas, se presentan una serie de problemas en su mayoría difíciles de resolver ya sea por la falta de recursos o la falta de continuidad en la asistencia técnica apropiada para el uso de fertilizantes u otro insumo.

Actualmente el uso de los fertilizantes ha aumentado en forma considerable, pero aún se nota que su aplicación es indiscriminada y en muchos casos sin el menor conocimiento de lo que se está utilizando, es muy común observar que la mayoría de los agricultores que los usan, aplican altas dosificaciones en forma irracional, en cambio otros usan dosis tan bajas que más vale no utilizarlas.

El presente trabajo se encamina a la determinación de la fórmula óptima para cada uno de los cultivos aquí mencionados, ba

jo las condiciones existentes en esta región y en las similares a ella. Así mismo procurar el mejor uso de los fertilizantes, provocando con ello un ahorro en la obtención de este insumo. }



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

CAPITULO II.

ANTECEDENTES.

C A P I T U L O I I .

A N T E C E D E N T E S .

Dentro de los diversos estudios y observaciones con respecto al comportamiento de las leguminosas ante la aplicación de fertilizantes nitrogenados, existen afirmaciones, contradicciones e incógnitas complejas en sus resultados: Pero estos solamente han sido efectuados en especies reconocidas como son: El Frijol, y La Soya. Por lo que respecta a Chicharo y Haba no se tiene información al respecto; lo que marca la necesidad de seguir investigando este renglón. Sobre los estudios realizados con Soya y Frijol, las conclusiones a las que han llegado algunos autores son las siguientes:

Culberston y otros (10) mencionan que la soya se desarrolla y rinde mejor en suelos fértiles y bien drenados, aunque ésta es tolerante a diversas condiciones de suelos, excepto a los salinos; puesto que es muy susceptible a los efectos de la salinidad. Las condiciones de los suelos determinan las necesidades de fertilizantes y encalado, ya que la soya requiere relativamente grandes cantidades de fósforo, potasio y calcio y un pH aproximado de 6.0 para producir rendimientos máximos.

GUERRERO LOZANO Ma. E. (13).- Expone que las experiencias australianas sugieren que hay que tomarse en cuenta o tener cuidado con la semilla cuando ésta se encuentra en contacto con fertilizantes minerales.

LOPEZ GARCIA H. (18).- En el año de 1969 al realizar trabajos de investigación sobre la inoculación y fertilización nitrogenada del frijol en Sinaloa, comprobó que en la generalidad de las siembras comerciales, sí hubo respuesta a la aplicación de Nitrógeno.

OVIEDO LOPEZ (19).- Menciona que los trabajos efectuados en el Valle de Canatlán, Guadalupe Victoria e Ignacio Allende en el Edo. de Durango sobre la aplicación de inoculantes, Nitrógeno, fósforo y molicofix en frijol de temporal y riego. Reportaron diferencias significativas solamente aquellos tratamientos que contenían al nitrógeno y fósforo por separado o en interacción pero que no se manifestó ningún efecto con respecto al testigo en aquellos que se aplicaron los inoculantes y el molicofix.

CRISPIN MEDINA A. (6).- Indica que las investigaciones realizadas en diversos campos agrícolas de México se ha observado una gran respuesta vegetativa a la aplicación de diferentes dosis de fósforo siendo mayor esta respuesta a la interacción nitrógeno - fósforo, también observa que no hubo diferencia en el desarrollo vegetativo entre los tratamientos con semillas inoculadas y semillas no inoculadas. Anota además que los suelos pobres en materia orgánica manifiestan una fuerte respuesta a los fertilizantes nitrogenados y fosfatados pero que su respuesta es mayor a la interacción nitrógeno fósforo.

PEÑA BARRAZA A. (21).- En su estudio de inoculantes y fertilizantes en frijol encuentra respuestas de este cultivo a la aplicación de fertilizantes químicos, no así cuando sólo aplica inoculantes; pero el su-

giere que es conveniente seguir investigando estos factores.

B. L. ARNOLD (3).- Expone que los experimentos que comparan niveles de nitrógeno para la producción de soya no pusieron de manifiesto ningún aumento de rendimiento mediante la fertilización nitrogenada.

J. R. JOHNSON Y OTROS (15).- Manifiestan; La soya como las demás leguminosas, tienen la posibilidad de satisfacer sus propias necesidades de nitrógeno a condición de que haya sido inoculada y el suelo contenga suficiente cal y otros fertilizantes. En consecuencia no hace falta suministrarle fertilizante nitrogenado salvo una pequeña cantidad inicial.

J. V. BAIRD (16).- Afirma "No hemos encontrado respuestas coherentes al uso de nitrógeno en la soya".

ANONIMO (1).- Bajo condiciones normales se supone que si se inocula adecuadamente, la soya no necesita fertilización nitrogenada, porque las bacterias nodulantes fijan suficiente nitrógeno para el óptimo desarrollo de la planta.

CRISPIN M. A. Y CELIO BARRIGA (7).- Declaran en sus informes. La soya aparentemente es un cultivo rústico con respecto a sus requerimientos de elementos nutritivos, hasta la fecha, en el N. W. de México no se había utilizado ninguna mezcla de fertilizantes. Sin embargo en 1966, 67, 68, en algunos experimentos se notó respuesta positiva a la aplicación de fósforo.

GARCIA HURTADO J. (11).- Recomienda, considerando los resultados obtenidos experimentalmente en el valle de Guadalajara, Jalisco. No se recomienda la fertili-

zación nitrogenada, si el terreno elegido para la siembra de soya ha sido sometido al monocultivo - del maíz con altas dosis de fertilización. Unica - mente debe de inocularse la semilla. Pero si se - siembra en terrenos que no han recibido fertiliza - ción recomienda aplicar 40 Kg. de fósforo por Ha. a la siembra e inocular la semilla.

CRISPIN M. A. Y EDGAR LARREA (8).- Recomiendan cuando la soya se inocula no es necesario aplicar fertilizante. También dicen. Solamente que el terreno sea - muy pobre, es conveniente aplicar 216 Kg. de superfosfato de calcio al 18.5% por Ha. al momento de - la siembra. Y 146 Kg. de Sulfato de Amonio si las plantas presentan clorosis al primer mes de nacidas.

ANONIMO (2).- En el cultivo del frijol recomienda la aplicación de fertilizantes en dosis de 40 Kg. de nitrógeno y de 40 a 60 Kg. de fósforo por Ha.

CRISPIN M. A. (9).- Menciona que en pruebas preliminares - llevadas a cabo por los técnicos de los departamentos de Suelos y de Leguminosas Comestibles del - INIA, con diferentes mezclas, los resultados indican una variada respuesta; por lo cual sugiere que se investigue más a fondo este renglón.

REID en 1930 (22).- Encontró que los superfosfatos y el sulfato de amonio matan a las bacterias de los nodulos cuando se ponen directamente en contacto con - la semilla.

CAZAREZ ENRIQUEZ B. (5).- En su estudio sobre fertilización e inoculación en soya concluye: La soya responde a aplicaciones de fertilizantes cuando los -

terrenos son muy pobres, esta respuesta se manifiesta cuando las aplicaciones no son muy fuertes. En base a lo anterior también concluye que con bajas cantidades de nitrógeno y aplicación de inoculantes encuentra mejor rendimiento, estableciendo que la aplicación de nitrógeno no inhibe la acción de la bacteria rizobiana.

C A P I T U L O I I I .

MATERIALES Y METODOS.

C A P I T U L O I I I .

MATERIALES Y METODOS.

1.- Situación Geográfica.

El lote en donde se llevó a cabo este experimento se encuentra localizado al NW de la población de Jocotepec, Jalisco. Teniendo sus coordenadas geográficas los valores siguientes:

Latitud Norte	20° 17'
Longitud Oeste	103° 25'
Altitud	1580 mts.

Climatología de la Zona.

CLIMA

El clima según clasificación de Koppen corresponde a BSwbh en donde:

BSw = Seco estepario o semiárido.

h = Temperatura anual superior a 18°C

b = La temperatura del mes más frío es menor de 22°C

Temperatura.- Por su situación intertropical y su altura sobre el nivel del mar, el área en cuestión presenta en general un régimen térmico caracterizado por ser de ambiente tibio con temperatura media anual de 18.15°C con variaciones en el año durante -

los meses de Mayo, en que alcanza la máxima de 34.5°C y los meses de Enero donde se registra la mínima de 5°C.

Durante el lapso en que se desarrolló el cultivo no se registraron aumentos o descensos en la temperatura que pudieran causar daños a la producción o retraso en el desarrollo vegetativo.

Precipitación Pluvial.- El registro de la precipitación en la zona, predominan las precipitaciones de 800 a 850 mm anuales, repartidos principalmente en los meses de Junio, Julio, Agosto y Septiembre, notándose así también lluvias aisladas durante los meses de Diciembre y Enero.

2.- Características físico-químicas del lote experimental.

La parcela seleccionada para el establecimiento de este lote experimental está situada a 1580 metros sobre el nivel del mar. Es plana, con pendiente general adecuada, lo cual asegura un conveniente escurrimiento superficial; lo que hace que disponga de un buen drenaje natural.

pH.- La tierra es de textura franco arenosa de color pardo gris sin problemas de sales solubles y con una ligera reacción ácida que alcanza un pH con valor de 6.4

Nutrientes.- Los niveles de los elementos nutrientes, estimados por el conocido método colorimétrico de Morgan, indican que este trabajo se estableció en un suelo de baja fertilidad según se puede estimar en base a los siguientes resultados del análisis efectuado.

Nitrógeno nítrico	medio	12
Fósforo	Bajo	25
Potasio	Bajo	200
Calcio	Alto	4000
Magnesio	Medio	25
Manganeso	Bajo	5
Materia orgánica	Pobre	1.6

Textura.- El suelo es de textura franco arenoso según estimado en el triángulo de texturas basado en la siguiente composición, resultante del análisis de textura efectuado por el método de la probeta.

Arena	74	%
Arcilla	14.6	%
Limo	12	%

Estructura.- La estructura prevalenciente en la parcela, presenta una estructura del tipo granular, y debido a estas condiciones la retención de humedad es favorable para el establecimiento de cultivos.

3.- Características Generales de las leguminosas.

Las leguminosas son plantas de un grupo de dicotiledóneas, de las Arquiclamídeas. Este grupo se considera generalmente como familia y está subdividido en las subfamilias: Mimosaceae, Cesalpinioideae y Papilionoideae. Aunque algunos autores han considerado a cada una de estas subfamilias como familias, siendo así, el término leguminosa tiene el valor de orden.

Las leguminosas; son hierbas, arbustos, árboles o enredaderas. Cuyas raíces tienen casi siempre nudosidades debidas a la agrupación de colonias de bacterias del género *Rhizobium* y otros afines, con los cuales viven en simbiosis.

Sus hojas son alternas, compuestas, pinadas digitadas o bipinadas presentando en la mayoría de los casos estípulas.

La flor consiste en una inflorescencia del tipo de racimo con flores casi siempre hermafroditas, diplostémonas y actinomorfas en las mimosoideas y cigomorfa en las papilionoideas y cesalpinioideas: Cáliz de cinco sépalos soldados o libres. En las mimosoideas existe prefloración valvar.

Corola pentámera con pétalos libres o más o menos soldados. En las Papilionoideas y Cesalpinioideas, corola amariposada formada por un estandarte, de dos alas y una quilla constituida por la soldadura de dos pétalos; gineceo unicarpelar libre, lineal, cigomorfo, unilocular con uno o varios óvulos los cuales pueden ser - campilótrofos o anátropos dispuestos en una hilera ventral resultante de la unión de ambos bordes del carpelo. El estilo es terminal con estigma de forma variada.

Fruto, el fruto es una vaina conocida también como legumbre constituye un alimento de alto valor nutritivo por la gran proporción de proteínas que sus semillas contienen. En general se consumen las semillas, pero también se utilizan sus frutos enteros como sucede en el chícharo, frijol y haba al comerlos como ejotes.

Algunas leguminosas se utilizan como fuente de aceite vegetal por ejemplo: Soya y cacahuete. El fruto de las legumbres es unilocular, monocarpelar, generalmente dehiscente con dos valvas que se abren por dos hendiduras, en donde se encuentran las semillas dispuestas a un lado y otro a lo largo de la sutura ventral.

La posibilidad de estas plantas de fijar el nitrógeno atmosférico, por medio de las bacterias que viven en simbiosis, con sus raíces, en las que forman nudosidades. Hacen posible que se cultive en rotación o asociación de cultivo con otras plantas generalmente cereales.

Son plantas mejoradoras del suelo al que enriquecen en nitrógeno. Enterrando la parte aérea de las plantas en campos de cultivo constituyendo así los denominados abonos verdes.

3.1.- Características de la soya (*Glycine max*)

La soya es una planta herbácea, anual, con sistema radicular bien desarrollado y con abundante nodulación, tallos erguidos y bien ramificados, aunque algunas variedades pueden tenerlo rastro o volubles, la longitud de los tallos varía de 45 a más de -

150 cm. tanto el tallo como las hojas y las vainas pueden ser más o menos pilosas.

Hojas alternas, con los foliolos oval-lanceolados, el peciolo acanalado en su parte superior engrosado en la base, donde se pueden apreciar unas pequeñas estípulas; las hojas se vuelven amarillas y caen cuando las vainas maduran; flores en inflorescencia racinosa muy pequeñas y en número bastante elevado, de color púrpura o blanquecino, teniendo las características del género, los estambres son generalmente en apariencia monodelfos; aunque realmente son diadelfos.

Vainas híspidas generalmente cortas y con las valvas contrahechas contra las semillas, de tamaño y color variable según variedades y tipos pero nunca superan a 11 cm. de longitud contienen 2 ó 3 semillas, de tamaño relativamente pequeño, superficie lisa, color amarillo verde, café y negro y varias tonalidades de los colores mencionados, de forma casi siempre ovalada. Hilio oval de unos 3 a 4 mm. de longitud que no sobresale de la superficie seminal restos de funículo persistente sobre el hilio, aunque generalmente de tamaño pequeño. Raicilla bien desarrollada, con algunas raíces secundarias débiles. Hipocotileo, cilíndrico glabro y de color blanquecino, cotiledones épigeos, carnosos y glabros, epicotileo cilíndrico y con pelos.

Las dos primeras hojas son sencillas y acorazonadas con peciolos pequeños, superficie pilosa y nerviación bien definida, sobre todo en el envés, la segunda hoja es trifoliada, con peciolo largo y estirado y piloso, foliolos ovalados de superficie pilosa y de las mismas características de las primeras hojas.

Clíma:

Las plantas de soya son resistentes a las heladas durante una gran parte de su desarrollo. Algunas variedades toleran temperaturas hasta de 4°C sin graves daños en las hojas generalmente si no hay heladas antes de que las vainas estén medianamente lle-

nas, éstas maduran satisfactoriamente.

Desde el punto de vista de sus exigencias de humedad, el período de germinación es el más crítico, ya que una sequía prolongada o una humedad excesiva pueden ser perjudiciales. Después de iniciado su crecimiento, las plantas pueden tolerar lapsos cortos de sequía, un período lluvioso no perjudica seriamente su desarrollo y producción.

La soya puede prosperar en condiciones de temporal absoluto cuando la precipitación es de 800 mm o más y en condiciones de 1000 a 1600 metros de altitud.

Preparación del suelo.- La preparación del suelo para el cultivo de la soya es parecida a la que se hace para las siembras de maíz y frijol. Es decir un rastreo con el fin de borrar los bordos y surcos del cultivo anterior un barbecho profundo y nuevamente uno o dos pasos de rastra con el propósito de que la superficie quede bien desmenuzada y libre de terrones. Es muy importante nivelar el terreno para que el agua de lluvia no arrastre a la semilla o a las plantas cuando éstas tienen poco desarrollo; o bien para que el agua no se encharque en las partes bajas y evitar también la falta de agua en las partes altas del terreno puesto que cuando no hay humedad necesaria, las plantas crecen igualmente de raquíticas, por lo tanto la cosecha disminuye considerablemente.

Epoca de siembra.- En el Edo. de Jalisco y en condiciones de temporal, para que una variedad de soya produzca y se desarrolle a su máxima capacidad depende en gran parte de la fecha de siembra. La fecha óptima de siembra está comprendida desde que se establece el temporal de lluvias hasta el primero de Julio, sin embargo la fecha puede prolongarse hasta el 12 de Julio utilizando una variedad precoz. Las siembras más tardías fuera de la época señalada, producen plantas con poco desarrollo y puede faltarles humedad para completar su madurez, en estas condiciones se ob.

tienen bajos rendimientos en la cosecha.

Labores de cultivo.- En las regiones del Estado de Jalisco en donde se cultiva soya, las lluvias abundantes y las altas temperaturas, favorecen al desarrollo de las malezas, por lo que se recomienda su control oportuno. Al principio del ciclo del cultivo los deshierbes deben de hacerse por medio de cultivos mecánicos para lograr un doble de efectividad; destruir las malas hierbas y realizar labores de aporque a fin de dar firmeza a las plantas sobre el surco y evitar pérdidas por acame de manera general se deberá de hacer los deshierbes necesarios para mantener el cultivo libre de malas hierbas.

Combate de plagas y prevención de enfermedades.- De las observaciones realizadas durante varios años en diferentes lugares de Jalisco, las plagas que se han identificado que atacan a la soya son:

Conchuela o Borreguillo (*Epilachna varivestis*)

Tanto las larvas como los adultos se han presentado comiendo hojas de soya. Cuando la infestación de esta plaga es abundante también puede atacar a la flor y vainas.

Combate y época. Cuando se presenten adultos y larvas en el envés de las hojas bien distribuidas en el cultivo. Su combate, es mediante la aplicación de insecticidas a base de Parathión metílico al 50% en dosis de 1 litro disueltos en 200 litros de agua, procurando bañar bien el follaje en donde se encuentre localizada la plaga.

Diabrotica (*Diabrotica* spp.)

Los adultos de la diabrotica o doradilla, junto con las chicharritas son las plagas más comunes y destructivas en las regiones con climas cálidos tropicales. Las doradillas se presentan en cualquier época del año y se alimentan de muchas plantas diferen-

tes, tanto silvestres como cultivadas. Existen varias especies de doradillas y todas causan el mismo daño tanto a la soya como a las demás plantas. Los adultos al alimentarse, producen agujeros irregulares en las hojas y pueden llegar a trozar los tallos, también atacan a las flores, ocasionando su caída de tiempo. Se ha observado que las diabroticas hembras prefieren los campos de maíz para depositar sus huevecillos en el suelo. La larva pequeña, blanca y delgada, se alimenta de las raíces, de tal manera que también ocasiona daños al cultivo del maíz.

Para un combate efectivo es importante que las plantas de cultivo se protejan con insecticidas. La aplicación de insecticidas es más necesarias cuando la plaga ataca a las plantas pequeñas. Para combatir esta plaga debe de hacerse la aplicación en cuanto se note su daño mediante la aplicación de DDT al 5% en dosis de 20 a 25 Kg. por Ha.

Gusano soldado (Cirphis unipuncta)

Aunque su presencia no es muy frecuente, pero se considera como una de las plagas más peligrosas ya que el daño que ocasiona esta plaga consiste en su gran voracidad al alimentarse del follaje. Su control es mediante la aplicación de parathión metílico 50% en combinación con Sevín P. S. 80% en dosis de 1 litro y un Kg. de cada uno de los insecticidas combinados en 200 litros de agua, efectuando la aplicación cuando se noten los daños en las plantas y la presencia de los gusanos.

Prevención de enfermedades.- Las principales enfermedades de la soya, de las cuales aún no se tienen antecedentes en Jalisco, son principalmente aquellas de origen fungoso y que pueden ser fácilmente prevenidas mediante la selección de semillas sanas y la aplicación de fungicidas a la semilla antes de ser sembradas, ya que es conocido que el principal vector de las enfermedades en las plantas es la semilla, por lo que al hacer una buena selección y eficiente desinfección de la semilla para siembra se asegu

ra un buen control de las enfermedades. Otras características de la soya. El grano de soya contiene el 40% de proteína y 20% de aceite. La proteína de la soya es una de las mejores dentro del reino vegetal y la que más semejanza tiene con la proteína animal, pues contiene casi todos los aminoácidos esenciales.

La planta de soya responde positivamente a las prácticas culturales, como manejo de agua, uso de agua, aplicación de herbicidas e insecticidas. Es un cultivo mecanizable desde la siembra hasta la cosecha y permite el uso integral de la maquinaria que se utiliza en otros cultivos, sorgo, maíz, algodón.

Comprende un grupo de variedades tan amplio que en un momento dado puede disponerse de la variedad adecuada para cada una de las regiones atendiendo a su climatología o características ecológicas. Así mismo se adapta a una gran variedad de suelos. Es un cultivo hasta cierto punto lucrativo, máxime en condiciones bajo riego. Puede intervenir en la formación de una buena rotación de cultivo, como importante mejorador de la estructura del suelo. Es más reciente que muchos otros cultivos, a condiciones climáticas adversas como, sequías, vientos fuertes, altas y bajas temperaturas.

3.2.- Características del Frijol (*Phaseolus vulgaris*).

El frijol es una planta herbácea, anual con tallos volubles o erectos: Según variedades y especies, lo que los hace que pueden ser clasificados en plantas de guía, semiguía y mata.

Sus hojas son compuestas generalmente trifoliadas, las dos primeras son sencillas opuestas en forma acorazonada, lisas en los bordes, con peciolo bien definidos que se prolonga por el centro del limbo formando la nervadura central o principal la cual se ramifica en la superficie mostrándose bien definida en el envés. Aunque no casi siempre pero en algunos casos según la especie presentan pequeñas estipelas que se encuentran en la base de los foliolos.

Flor.- La flor se presenta en una inflorescencia racimosa, la cual nace de yemas dispuestas en las axilas de las hojas estas yemas son mixtas ya que pueden dar origen a brotes vegetativos o florales. Las flores son cigomorfas vistosas de color blanco, rosa o amarillento con predominancia del blanco, el tamaño de la flor alcanza de 1 a 2 cm. son hermafroditas, pentámeras, diplostémona, el cáliz se compone de 5 sépalos soldados, en la prefloración al cáliz presenta sépalos imbricados, la corola tiene cinco pétalos, uno superior llamado estandarte, dos laterales llamados alas y dos inferiores soldados a lo largo de su línea de contacto cuyo conjunto se llama quilla. Los estambres son diez, y los filamentos están soldados quedando libres las extremidades superiores que soportan a las antenas. El pistilo está formado por una sola hoja carpelar bien diferenciada, en ovario, estilo y estigma. Los óvulos se encuentran a una sola altura en la sutura placental.

Fruto.- Su fruto es una legumbre, alargado ligeramente cilíndrico y aplanado contiene de 5 a 6 semillas o granos dispuestos a lo largo de la sutura de dos vainas, unidos cada uno por el funículo, el fruto puede ser utilizado antes de madurar, en forma de ejote y cuando madura sólo se aprovecha el grano.

Grano o semilla.- El grano es de forma arriñonada de tamaño que varía de .5 a 1.5 cm. según la variedad, presenta un hilio bien diferenciado sin restos del funículo, la cubierta seminal es lisa de color variable, negro, blanco, rojo, rosa, café y algunas combinaciones de los colores antes mencionados. Los cotiledones son en número de dos, característica de la clase, unidos por el embrión y envueltos por el tegumento o cubierta seminal, son de color blanquecino contiene esencialmente aminoácidos y sustancias de reserva para alimentación del embrión. La raíz es de color café parduzco más o menos abundante con numerosas nudosidades formadas por la agregación de colonias de bacterias del género Rhizobium con las cuales viven en simbiosis.

El frijol es una planta que se adapta a climas tropicales -

es muy susceptible a las heladas así como a enfermedades virosas y fungosas a excepción de algunas especies resistentes, es susceptible a sequías prolongadas así como a un prolongado anergamiento es muy sensible al ataque de plagas. Prospera en lugares de precipitación pluvial desde 600 mm o más siempre y cuando esté bien distribuido el temporal. En condiciones de riego responde favorablemente.

Suelo.- Prospera en suelos ligeramente ácidos como en ligeramente alcalinos, pero que su textura no sea demasiada arcillosa.

Preparación del suelo.- Esta práctica debe de efectuarse -- con anterioridad a la siembra de preferencia en suelos bien drenados y de textura liviana, para que esta planta se desarrolle en las mejores condiciones se debe de barbechar profundamente, rastrear para el terreno para dejarlo libre de terrones, efectuar la nivelación debido a que esta planta es susceptible tanto al exceso como a la falta de humedad.

Prácticas culturales, cuando las plantas hayan alcanzado una altura aproximada de 10 cm. se puede hacer un aporque ligero con la finalidad de combatir las malas hierbas y arropar humedad. Antes de la floración es necesario hacer un cultivo con arado tipo mariposa para levantar surco y arropar humedad debido a que en esta etapa de desarrollo es el estado más crítico por la falta de humedad.

Combate de malas hierbas, es una de las prácticas más necesarias ya que debido a la altura que desarrollan estas plantas las pone en desventaja con las malas hierbas, ocasionando pérdidas en la producción ya sea por el ahogamiento o provocando situaciones de humedad, en que las vainas al estar en contacto con el suelo y objetos húmedos hacen posible que el grano se manche, nazca o se pudra. Por estas razones es necesario realizar los deshierbes posibles para mantener el cultivo libre de malas hierbas.

3.3.- Características del Chícharo (*Pisum sativa*)

El chícharo denominado también guisante es una planta anual, herbácea con tallos volubles de uno a dos metros de longitud, hojas pecioladas, compuestas de tres pares de hojuelas elípticas enteras y ondeadas por el margen, estípulas a menudo convertidas en zarcillos, las hojas se presentan de color verde azulado con nervaduras bien definidas de color blanquecino tanto en el haz como en el envés. Presenta flores en racimos colgantes, de color blanco, rojo o azuladas, cigomorfas, hermafroditas, pentámeras diplostémonas, el cáliz formado por cinco sépalos soldados. La corola está formada por cinco pétalos uno superior denominado estandarte dos laterales llamados alas y dos inferiores soldados por su unión longitudinal que forman la quilla, los cuales en conjunto dan una apariencia amariposada. Los estambres son en número de diez dispuestos en dos verticilos. El pistilo está formado por una sola hoja carpelar bien diferenciada en ovario, estilo y estigma. El fruto es una vaina o legumbre alargada casi cilíndrica conteniendo diversas semillas, casi esféricas de seis a ocho mm. con superficie lisa o rugosa dependiendo de la especie, se puede consumir verde o seco aunque por lo general su consumo es el grano verde. La cubierta seminal envuelve a dos cotiledones unidos uno al otro por el hilio y el embrión, los granos están dispuestos a lo largo de la sutura de la vaina unidos cada uno por el funículo. El chícharo prospera en climas fríos y tropicales, es resistente a las heladas pero un poco susceptible a los períodos prolongados de sequía, responde favorablemente a las condiciones de riego y temporal cuando éste es bien distribuido. No es muy exigente para las condiciones de suelo ya que prospera en casi todos los tipos de suelo.

Preparación del suelo.- Esta labor puede hacerse igual que para cualquier cultivo tradicional maíz, frijol, soya, etc. aunque también, prospera en condiciones ínfimas de preparación de suelo, no es muy recomendable hacerlo. Es necesario realizar to -

dos los deshierbes posibles para mantener el cultivo libre de malas hierbas, y atendiendo a su hábito rastrero es conveniente colocar espalderas de tal manera que las plantas se sostengan en ellas y no se desarrollen en el suelo.

3.4.- Características de la Haba (Vicia faba)

Planta herbácea anual de la familia de las leguminosas, género Vicia y clase dicotiledonea, con tallo erguido de un metro aproximadamente, ramoso y algo astriado, hojas compuestas de hojuelas elípticas crasas, venosas y de color verde azulado. Flores cigomorfas, hermafroditas, pentámeras, su forma asemeja a la de una mariposa; De color blanco o rosado con una mancha negra en los pétalos laterales, olorosas y unidas dos o tres en un mismo pedúnculo. Su fruto es una legumbre de 8 a 10 cm. de largo rolliza, correoza, aguzada por los extremos, con cinco o seis semillas dependiendo de la variedad, de forma y tamaño grande, oblongas, aplastadas, blanquecinas, caféas o negras y con una raya negra en la parte asida a la vaina; Estas semillas son comestibles y aún todo el fruto cuando está verde, se cree que esta planta proviene de Persia pero se cultiva desde la antigüedad en Europa, siendo una de las legumbres más utilizadas en la rotación de cultivos. Prospera en suelos de cualquier tipo siempre y cuando tenga humedad durante el desarrollo vegetativo, responde positivamente a la aplicación del riego; se siembra en otoño en los lugares con clima cálido y en primavera o fines de invierno en lugares fríos. La preparación del suelo es similar a la de cualquier otro cultivo, consistiendo fundamentalmente en barbecho, cruza, rastra y nivelación. Su siembra se puede hacer en diferentes formas, surcada al voleo, inclusive asociándola con otros cultivos como cereales o entre las hileras de los árboles frutales, la semilla se coloca en el fondo del surco a una profundidad de 10-12 cm. procurando desinfectarla bien con fungicidas e insecticidas para prevenir el ataque de enfermedades y plagas.

4.- Trabajos de campo.

4.1.- Localización del lote experimental.

Dentro del municipio de Jocotepec, Jalisco. Se buscó el lugar propicio para la implantación del lote experimental adoptando un criterio basado en los requisitos siguientes: Que el terreno, fuera lo más representativo de la zona. Cercano a la población - para tener una mejor atención y vigilancia. Que el cultivo anterior no haya sido alguna de las especies por implantar en el experimento, para evitar la influencia de inoculantes existentes o -- que pudieran existir. Así mismo previniendo la contaminación de - alguna enfermedad de tipo fungoso o viroso. Que en el cultivo anterior no se haya aplicado herbicidas u otro producto que dejara residuos, los cuales puedan ser tóxicos para los cultivos modificando, la germinación y el crecimiento de las plantas.

Todos los trabajos realizados en este estudio se realizaron bajo condiciones de temporal.

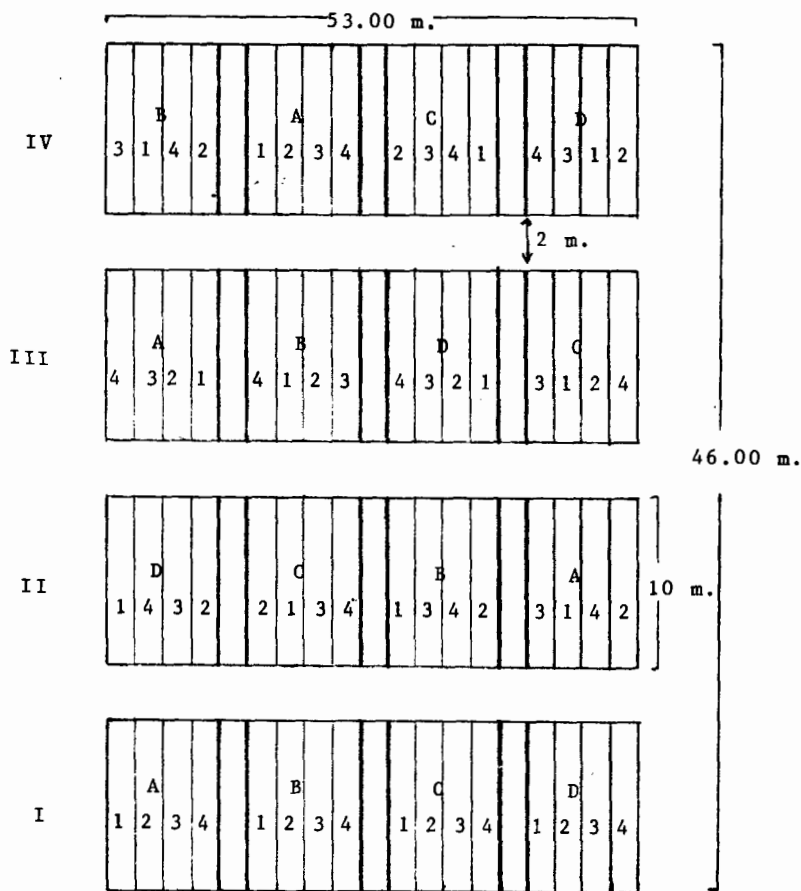
CUADRO No. 1

TRATAMIENTOS Y TIPOS DE LEGUMINOSAS UTILIZADOS PARA EL ESTUDIO DE LA RESPUESTA DE FERTILIZANTES NITROGENADOS EN LEGUMINOSAS.

TRATAMIENTOS	TIPOS DE LEGUMINOSAS
1.- 0 - 0 - 0	A.- Frijol <u>Phaseolus vulgaris</u>
2.- 40 - 40 - 0	B.- Chicharo <u>Pisum sativa</u>
3.- 60 - 40 - 0	C.- Haba <u>Vicia faba</u>
4.- 80 - 40 - 0	D.- Soya <u>Glycine max</u>

NOTA: Los tratamientos fueron aplicados a cada una de las leguminosas.

DISPOSICION DEL LOTE EXPERIMENTAL



A = FRIJOL	1 = 0- 0- 0
B = CHICHARO	2 = 40-40- 0
C = HABA	3 = 60-40- 0
D = SOYA	4 = 80-40- 0

I = PRIMERA REPETICION
 II = SEGUNDA REPETICION
 III = TERCERA REPETICION
 IV = CUARTA REPETICION

4.2.- Diseño Experimental.

El diseño empleado para la realización del trabajo fue un -
Blocks al azar con cuatro repeticiones.

Se sembraron 4 surcos por tratamiento.

Distancia entre surco..... 0.80 mts.
Longitud del surco.....10.00 mts.
Superficie total por tratamiento.....32.00 mts².

Como parcela útil se cosecharon 8 mts. de los dos surcos -
centrales (eliminando un metro en cada extremo de los dos surcos
cosechados). La superficie de la parcela útil fue de 12.80 mts².

4.3.- Tratamientos.

Los tratamientos fueron los siguientes: (Cuadro No. 1)

4.4.- Tipos de Leguminosas.

Las leguminosas utilizadas en el estudio fueron: (Cuadro -
No. 1)

4.5.- Fertilizantes usados.

a).- Como fuente de nitrógeno para los tres tratamientos se
empleó el Sulfato de Amonio (20.5%).

b).- Como fuente de fósforo para los tres tratamientos se -
empleó Superfosfato de Calcio Triple (46.0%).

c).- La forma de aplicar los fertilizantes fue la siguiente:
El nitrógeno se suministró al 50% en la siembra y el -
otro 50% al inicio de la floración; el fósforo se apli
có en su totalidad en el momento de la siembra.

4.6.- Semilla.

La semilla utilizada para cada una de las variedades fue la

siguiente:

Frijol (<u>Phaseolus vulgaris</u>)	Var. Canario 101
Chícharo (<u>Pisum sativa</u>)	Var. Carnation
Haba (<u>Vicia faba</u>)	Var. Criolla
Soya (<u>Glycine max</u>)	Var. N-44-92 (Jalisco)

4.7.- Densidad y método de siembra:

La densidad de siembra fue de: 70 Kg. de semilla por Ha. para frijol y soya, para el Chícharo de 80 Kg. de semilla/Ha. y para el haba de 60 Kg. de semilla/Ha.

La siembra se efectuó en tierra húmeda depositando la semilla en el fondo del surco y a una distancia promedio de 10 cm. entre semilla y semilla.

La fecha de siembra fue el día 10 de 1976.

4.8.- Labores Culturales.

Cuando las plantas alcanzaron una altura aproximada de 10 cm. se efectuó un cultivo con la finalidad de eliminar malas hierbas. Realizando después limpiezas en forma manual para mantener el cultivo libre de malas hierbas, cuando las plantas alcanzaron una altura aproximada de 20 cm. se hizo un cultivo para levantar surco, y así asegurar su sostén, y arropar humedad.

Las plagas que se presentaron se controlaron de la siguiente manera: "Diabroticas" (*Diabrotica* spp) y "Conchuela" o "Borreguillo" (*Epilachna varivestis*) aplicando Folidol 50% en dosis de 1 lt. en 400 de agua.

4.9.- Datos que se tomaron. VARIABLES

Se tomaron los siguientes datos: Fecha de siembra, altura de plantas (a los treinta días después de la siembra), altura de plantas a la madurez, número de vainas por planta, número de gra-

nos por vaina, peso del grano y rendimiento por parcela en grano. (Apéndice).

4.10.- Análisis estadístico.

A continuación tenemos el sistema utilizado para analizar - los resultados de los datos tomados realizando análisis de varian- za para cada uno de ellos.

Para los cálculos se utilizó el método abreviado que propo- ne De la Loma (17) donde:

$$FC = \frac{(\sum X)^2}{N}$$

FC = Factor de corrección.

X = Cada una de las observaciones.

N = No. total de observaciones.

$$SCT = \sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}$$

SCT = Suma de cuadrados totales.

$$Sct = \frac{\sum (X_1)^2}{K} - \frac{(\sum X)^2}{N}$$

Sct = Suma de cuadrados de los trata- mientos.

X₁ = La suma de las repeticiones de cada tratamiento.

K = No. de repeticiones o Bloques.

$$SCR = \frac{\sum (X_2)^2}{t} - \frac{(\sum X)^2}{N}$$

SCR = Suma de cuadrados de las repeti- ciones.

X₂ = Suma de los tratamientos en una repetición.

t = No. de tratamientos.

$$SCee = SCT - (Sct + SCR)$$

SCee = Suma de cuadrados del error ex- perimental.

Grados de libertad.

Los grados de libertad se obtienen del número del factor de variación menos uno; es decir:

$$G.L.T = N-1$$

$$G.L.R = K-1$$

$$G.L.t = t-1$$

$$G.l.ee = (N-1) - [(K-1) + (t-1)]$$

La varianza o cuadrado medio, se obtiene de dividir la suma de cuadrados de cada factor entre su correspondiente número de grados de libertad.

El valor de F calculada para las repeticiones y para los tratamientos, se obtienen dividiendo sus respectivas varianzas entre la varianza del error experimental.

El valor de F calculada se compara con el valor de F 0.05 y al 0.01 dado en las tablas de F; si el valor de F calculada es mayor que los valores obtenidos en la tabla, se dice que la variabilidad entre los tratamientos o entre las repeticiones es significativa.

$$C.V. = \frac{\sqrt{ve}}{M} \cdot 100$$

C.V. = Coeficiente de Variación.

ve = Desviación típica del error.

M = Media general.

Si se quiere conocer cuales son los mejores tratamientos, puede emplearse la prueba de T de Duncan para lo que se calcula el error típico de una media.

$$ET_m = \sqrt{\frac{ve}{K}}$$

Donde: K = es el número de repeticiones que nos da el promedio en los tratamientos.

ve = Varianza del error.

El error típico de la media se multiplica por los valores -
correspondientes de la tabla de "t múltiple" para establecer los
límites de significancia entre las diferencias de los promedios.

C A P I T U L O I V .

R E S U L T A D O S Y D I S C U S I O N .

C A P I T U L O I V .

RESULTADOS Y DISCUSION.

De acuerdo con las observaciones realizadas en el campo se procedió a someterlas al análisis estadístico correspondiente, aplicando la prueba de F.

El valor de F calculada se compara con el valor de F al 5 % y al 1 % dado en las tablas de F; si el valor de F calculada es mayor que los valores obtenidos en la tabla, se dice que hay variabilidad en los tratamientos.

Al encontrar variabilidad entre los tratamientos se dice que el valor de F es significativo, ahora si se quiere saber cual de los tratamientos es mejor, se procede a efectuar la prueba de T de Duncan.

Considerando lo anterior y en base a los análisis efectuados se obtuvieron los siguientes resultados.

1.- Altura de plantas.

En esta característica y mediante las pruebas efectuadas encontramos que existe diferencias entre los tratamientos.

2.- Número de vainas por Planta.

De acuerdo con el análisis de varianza y la prueba de F ob-

servamos diferencia entre los tratamientos utilizados.

3.- Número de granos por vaina.

Los resultados del análisis de varianza nos indican que para este factor no hay diferencia en la aplicación de los trata - mientos.

4.- Peso del Grano.

De acuerdo con los resultados obtenidos nos muestra que no existe diferencia entre los tratamientos aplicados.

NOTA: Los análisis de varianza de las características anteriores se encuentran en el apéndice.

CUADRO No. 2

RENDIMIENTO DE GRANO DE CHICHARO EN GRS/PARCELA UTIL.

No. DE TRATAM.	R E P E T I C I O N E S				SUMA	MEDIA
	I	II	III	IV		
1	490	560	550	490	2090	522.50
2	700	800	790	730	3020	755.00
3	970	930	940	960	3800	950.00
4	1010	1010	1015	1020	4055	1013.75
Total	3170	3300	3295	3200	12965	810.31

Con estos rendimientos se efectuó el análisis estadístico - correspondiente obteniendo los siguientes resultados.

ANALISIS DE VARIANZA DE LOS RENDIMIENTOS DE GRANO DE CHI CHARO/PARCELA UTIL.

F. V.	G.L.	S.C.	C. M.	Fc.	Ft.	
					0.05	0.01
TRATAM.	3	485305.0	161768.	13.13	3.86	6.99 ⁺⁺
REPETI.	3	1405.0	468.	0.03	3.86	6.99
ERROR E.	9	110839.0	12315			
TOTAL	15	597549.0				

$$C. V. = 13.69 \%$$

En este análisis, y mediante la prueba de F nos muestra que hay diferencias altamente significativas para tratamientos, por lo que se realiza la prueba de Duncan al 5% para conocer cual es el mejor de ellos.

PRUEBA DE DUNCAN AL 5%.

No.	TRATAMIENTO	MEDIA
4	80 - 40 - 0	1013a
3	60 - 40 - 0	950a
2	40 - 40 - 0	755b
1	0 - 0 - 0	522.50c

Valores unidos con la misma letra son estadísticamente iguales. En el cuadro anterior y de acuerdo con Duncan al 5% encontramos que el mejor tratamiento fue el No. 4 pero este se comportó estadísticamente igual al No. 3

CUADRO No. 3

RENDIMIENTO DE GRANO DE FRIJOL EN KG. POR PARCELA UTIL.

No. DE TRATAM.	R E P E T I C I O N E S				SUMA	MEDIA
	I	II	III	IV		
1	0.950	0.973	0.916	1.170	4.009	1.002
2	1.358	1.340	1.358	1.300	5.356	1.339
3	1.260	1.240	1.280	1.620	5.400	1.350
4	1.120	0.840	1.440	0.960	4.360	1.090
Total	4.009	5.356	5.400	4.360	19.12	1.185

Las observaciones anteriores fueron sometidas al análisis estadístico correspondiente obteniendo los siguientes cuadros.

ANALISIS DE VARIANZA DEL RENDIMIENTO EN GRAMOS DE HABA.

F. V.	G.L.	S. C.	C. M.	Fc.	Ft.	
					0.05	0.01
TRATA.	3	2274667	758222.33	34.17	3.86	6.99
REPETI.	3	164492	54830.66	2.47	3.86	6.99
ERROR E.	9	199652	22183.55			
TOTALES	15	2638811				

C. V. = 12.06 %

En este análisis, e interpretando por medio de la prueba de F observamos que existe diferencias altamente significativas en - tre los tratamientos. Por lo que realizamos la prueba de Duncan - al 5%.

PRUEBA DE DUNCAN AL 5%.

No.	TRATAMIENTO	MEDIA
3	60 - 40 - 0	1473.75a
2	40 - 40 - 0	1442.50a
4	80 - 40 - 0	1427.50a
1	0 - 0 - 0	592.50b

Valores unidos con la misma letra son iguales.

En base a las observaciones anteriores se hicieron los si - guientes análisis.

ANALISIS DE VARIANZA DEL RENDIMIENTO DEL GRANO DE FRIJOL.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.	
					0.05	0.01
TRATAM.	3	0.471	0.1570	0.717	3.86	6.99
REPETI.	3	0.069	0.0230	1.051	3.86	6.99
ERROR E.	9	1.969	0.2187			
TOTALES	15	2.509				

C. V. = 38.81 %

En base al cuadro anterior y aplicando la prueba de F en - contramos que no hay diferencia significativa entre tratamientos,

así como para repeticiones, al no encontrar diferencia entre los tratamientos nos dice que es igual usar cualquiera de ellos.

CUADRO No. 4
RENDIMIENTO DE GRANO DE HABA EN GRS./PARCELA.

No. DE TRATAM.	R E P E T I C I O N E S				SUMA	MEDIA
	I	II	III	IV		
1	585	600	595	590	2370	592.50
2	1540	1420	1360	1450	5770	1442.50
3	1775	1600	960	1560	5895	1473.75
4	1340	1590	1330	1450	5710	1427.50
Total	5240	5210	4245	5050	19745	1234.06

En el cuadro anterior y de acuerdo con Duncan al 5% encontramos que los mejores tratamientos son aquellos a los que se les fue suministrado el fertilizante, en comparación con el testigo, sin embargo estos tratamientos se comportaron estadísticamente igual.

CUADRO No. 5
RENDIMIENTO DE SOYA EN GRS. POR PARCELA UTIL.

No. DE TRATAM.	R E P E T I C I O N E S			SUMA	MEDIA
	I	II	III		
1	680	730	710	2120	706.66
2	1030	930	930	2890	963.33
3	1180	1040	1200	3420	1140.00
4	1050	1060	1130	3240	1080.00
Total	3940	3760	3970	11670	972.50

NOTA: En este cultivo solamente se tomaron datos pertenecientes a tres repeticiones ya que fue necesario deshechar la IV repetición por mal nacencia, lo que originó que no se pudieran tomar datos confiables, por lo tanto se efectuaron los análisis siguientes tomando en cuenta solamente los datos recabados en tres repeticiones.

ANALISIS DE VARIANZA DEL RENDIMIENTO DE SOYA POR PAR-
CELA UTIL.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	0.05	Ft.	0.01
TRATAM.	3	330091.0	110030	30.73	3.86	6.99	
REPETI.	2	6450.0	3225	0.90	5.14	10.92	
ERROR E.	6	21484	3580				
TOTALES	11	358025					

C. V. = 6.15 %

En este análisis y mediante la prueba de F observamos que - hay diferencia altamente significativa para tratamientos pero no para repeticiones. Por lo que hacemos la aplicación de la prueba de Duncan al 5% para determinar que tratamiento es el mejor.

PRUEBA DE DUNCAN AL 5 %

No.	TRATAMIENTO	MEDIA
3	60 - 40 - 0	1140a
4	80 - 40 - 0	1080a
2	40 - 40 - 0	963b
1	0 - 0 - 0	706c

Valores unidos con la misma letra son estadísticamente iguales. En este cuadro y de acuerdo con Duncan el 5% observamos que los mejores tratamientos son el No. 3 y el No. 4 en comparación - con el No. 2 y el No. 1 el cual éste último fungió como testigo.

4.1.- Discusión.

La aplicación de fertilizantes nitrogenados en las características estudiadas, se observaron respuestas en las leguminosas, esto tal vez sea debido a lo empobrecido del terreno en donde se llevó a cabo el estudio.

Respecto a la respuesta de la aplicación de nitrógeno en le guminosas, se observó que las plantas presentan mayor crecimiento vegetativo.

El No. de vainas por planta se incrementó al aumentar la dosis de Nitrógeno, en las cuatro especies de leguminosas estudia-das.

En cuanto al No. de granos estos se mantuvieron más o menos constante en comparación con el testigo; por lo que no se obtuvo respuesta en este factor.

En el peso del grano, por lo que se refiere a esta característica no se encontró diferencia en la aplicación de fertilizante al compararlo con el testigo.

Los rendimientos se vieron incrementados en todos los tratamientos y en todas las especies a excepción del frijol, el cual - al aumentar la dosis de fertilizante en dosis excesivas merma su producción al crecer demasiado vegetativamente y aumentar el número de vainas que no llegan a madurar.

C A P I T U L O V .

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

C A P I T U L O V.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.1.- Conclusiones.

Considerando las condiciones bajo las cuales se realizó este trabajo, y en base a los resultados estadísticos obtenidos, se puede concluir que: Las leguminosas responden a la aplicación de fertilizantes nitrogenados, desde las primeras fases de su crecimiento, al hacer posible que este crecimiento sea más rápido, alcanzar mayor altura, mayor vegetación y aumento en su rendimiento.

El frijol, chícharo, haba y soya, quedan raquíticos, los tallos delgados, plantas achaparradas, cuando no se aplica fertilizante.

Las leguminosas aquí estudiadas con fuertes aplicaciones de nitrógeno, se encontró, que al alcanzar mayor desarrollo vegetativo se incrementa el número de vainas, lo que nos permite que a mayor dosis de fertilizante mayor número de vainas.

El frijol en especial, con fuertes dosis de fertilizante y presentándose escasez de humedad precipita su madurez, empezando a tirar las hojas prematuramente, o sea con vainas aún en proceso de llenado del grano.

Las especies aquí estudiadas mostraron que bajo la aplica--

ción de cantidades considerables de nitrógeno, incrementa el desarrollo vegetativo, ocasionando la formación de tallos volubles y débiles, susceptibles al acame.

El número de granos por vaina y el peso del grano no se ve influenciado por la aplicación de nitrógeno, lo que nos hace suponer que este carácter puede ser regulado por factores ajenos a la aplicación de nitrógeno.

Pudo observarse que la aplicación de nitrógeno incrementa la producción por unidad de superficie a excepción de el frijol, en el cual se ve mermado su rendimiento, al producir vainas incompletas de grano producto de la aplicación de nitrógeno en cantidades considerables.

El mejor tratamiento económicamente costeable fue el de 40-40-0 de todos los aquí estudiados.

5.2.- Recomendaciones.

Con base en el estudio anterior, en las siembras comerciales de frijol, soya, haba y chícharo que se efectúen en esta zona o en las similares a ella y bajo condiciones de temporal, puede recomendarse lo siguiente:

Aplicar 20 Kgs. de nitrógeno por hectárea a la siembra y 20 Kgs. al inicio de la floración.

En cuanto a fósforo, es conveniente aplicar 40 Kgs/Ha. al momento de la siembra.

Así mismo seguir investigando la aplicación del nitrógeno en leguminosas y su interacción con otros elementos y factores como, fósforo, inoculantes, elementos menores, otras variedades que hagan posible incrementar el rendimiento.

C A P I T U L O V I .

R E S U M E N .

C A P I T U L O VI.

R E S U M E N .

Observando que la zona del municipio de Jocotepec, Jalisco. Es zona potencial para la producción de leguminosas y que éstas - podrían intervenir en un sistema de rotación o asociación con los cultivos ya establecidos; ya que no existe en la actualidad dicha rotación o asociación con leguminosas en el área, se creyó conveniente estudiar su respuesta a la aplicación de fertilizante ni - trogenado.

Este trabajo fue llevado a cabo utilizando un diseño de - - Blocks al azar con cuatro repeticiones. Los tratatamientos consis tieron en cuatro diferentes dosis de fertilización, aplicadas a - cuatro diferentes especies de leguminosas.

Este experimento fue realizado bajo condiciones de temporal y sobre un suelo de textura franco arenoso, y antes de cualquier aplicación de fertilizante se llevó a cabo la toma de muestras pa ra análisis de nutrientes, observando que se llevó a cabo en un - suelo de baja fertilidad, según la muestra el resultado del análi sis efectuado.

Dentro de la preparación del suelo se procedió a realizar - un barbecho y una rastreada, además 8 días anteriores a la siem - bra se realizó un paso de rastra para eliminar las malas hierbas en su primera generación.

Las parcelas del lote experimental fueron surcadas a una - distancia de .80 mts. entre surco y surco, tratando el suelo con insecticida específico para combatir las plagas del suelo. La - - siembra se realizó colocando la semilla manualmente en el fondo - del surco y a una distancia de 10 cm. entre semilla y semilla.

Las cantidades de fertilizantes aplicadas a la siembra fueron el equivalente a la mitad de la dosis necesaria de fertilizante nitrogenado y la totalidad del fósforo, utilizando la mitad - restante del nitrógeno en la aplicación al inicio de la floración. Estas labores fueron ejecutadas manualmente, aplicando el fertilizante en banda y en el fondo del surco y a una separación aproximada de 5 cm. de la semilla. En la formulación de las dosis requeridas se utilizó sulfato de amonio como fuente de nitrógeno y superfosfato triple de calcio como fuente de fósforo. y

Las parcelas consistieron de 3.20 mts. de ancho por 10 mts. de largo, dejando espacios entre ellas de .80 mts. y 2 mts. entre cada repetición. Las parcelas fueron distribuidas al azar dentro de las repeticiones, así como los tratamientos.

De las porciones del centro de los dos surcos de cada parcela, fueron tomados como parcela útil cuyas dimensiones fueron - - 1.60 mts. por 8 mts. resultando una superficie de 12.80 mts. cuadrados. Las mediciones sobre cada parcela básica fueron: Altura - de planta, número de vainas por planta, número de granos por vaina, peso del grano y la producción total de la parcela útil.

A los 30 días de la siembra, una muestra al azar de 16 plantas fue tomada de cada parcela y medida su altura en cm. tomada - del cuello (nudo vital) hasta la yema apical.

A la madurez se efectuó la misma operación anterior. Las observaciones para cada carácter fueron promediadas para el análisis estadístico correspondiente. Las parcelas básicas fueron cosechadas manualmente, el número de vainas por planta, fue basado en

una muestra tomada al azar de 30 plantas por parcela básica.

La muestra de 20 vainas tomadas al azar por parcela útil - fueron desgranadas y contados sus granos de cada vaina, promediados para realizar el análisis estadístico.

Para los efectos sobre el peso del grano se contaron 500 - granos por parcela útil se pesaron realizando el análisis correspondiente.

Los efectos sobre el rendimiento total, después de desgranar y limpiar el grano de basura y paja, se pesó la producción de cada parcela.

Las observaciones de cada característica y los resultados - de los tratamientos fueron promediados y analizados estadística - mente a través del análisis de varianza, prueba de T y prueba de Duncan al 5% para un diseño de Blocks al azar.

El tratamiento económicamente más costeable fue el 40-40-0.

Por tanto se concluye que: Es necesaria la aplicación de nitrógeno en leguminosas para incrementar su producción, y finalmente se sugiere seguir investigando este factor y sus interacciones con otros como son, fósforo, elementos menores, inoculanetes, densidad de siembra, distancias entre surco y surco, entre planta y planta o diferentes variedades y especies.

C A P I T U L O V I I .

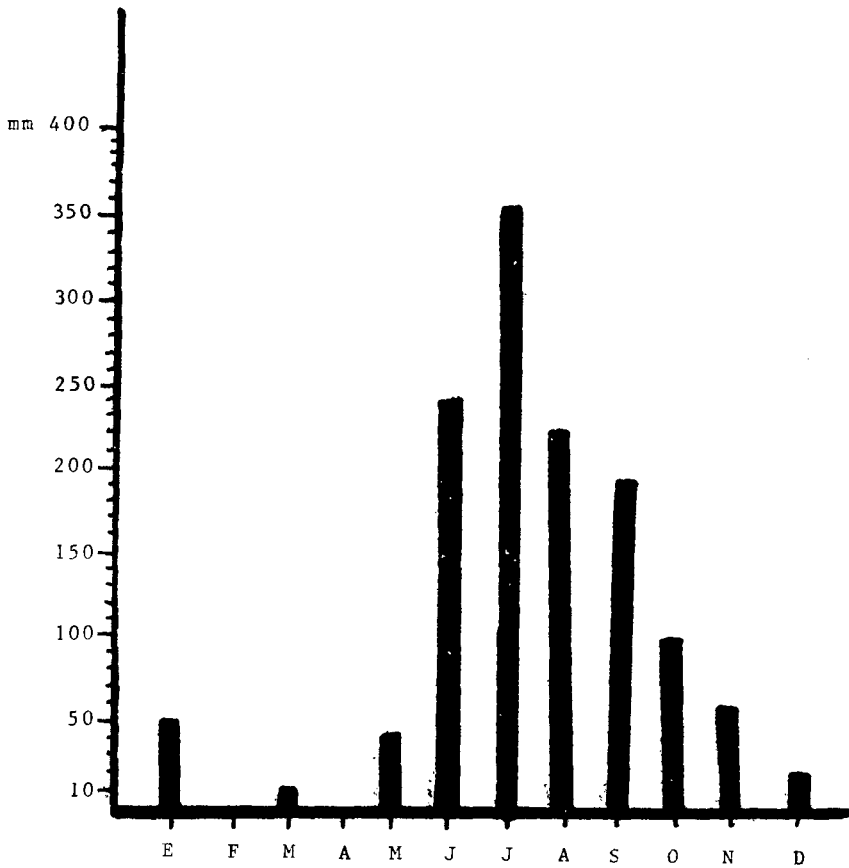
A P E N D I C E .

C A P I T U L O V I I .

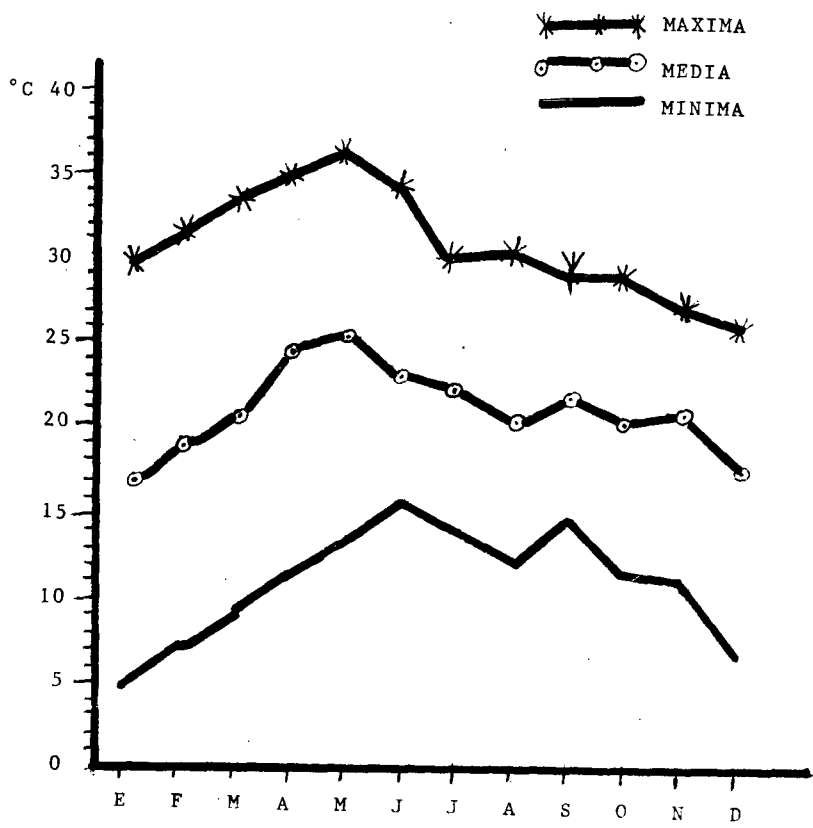
A P E N D I C E

ESCALA DE LLUVIAS EN JOCOTEPEC, JAL.

1 9 7 6



ESCALA DE TEMPERATURAS EN JOCOTEPEC, JAL.
1976



ANALISIS DE VARIANZA DE ALTURAS DE PLANTAS DE FRIJOL
TOMADAS A LA MADUREZ.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	0.05	Ft.	0.01
TRATAM.	3	146.64	48.88	8.60	3.86		6.99
REPETI.	3	8.56	2.85	0.51	3.86		6.99
ERROR E.	9	50.02	5.55				
TOTALES	15	205.22					

C. V. = 7.73 %

En este cuadro y con base a la prueba de F en donde la F -- calculada es mayor que la F de tablas observamos que hay diferencia altamente significativa entre los tratamientos no así para las repeticiones.

ANALISIS DE VARIANZA DE ALTURAS DE PLANTAS DE CHICHARO TOMADAS A LA MADUREZ.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	0.05	Ft.	0.01
TRATAM.	3	700.31	233.43	14.59	3.86		6.99
REPETI.	3	39.27	13.09	0.81	3.86		6.99
ERROR E.	9	143.92	15.99				
TOTALES	15	883.50					

C. V. = 6.15 %

En este cuadro y en base a la prueba de F encontramos que hay diferencias altamente significativas para tratamientos.

ANALISIS DE VARIANZA DE ALTURAS DE PLANTAS DE HABAS TOMADAS A LA MADUREZ.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	0.05	0.01
TRATAM.	3	1269.20	423.06	64.98	3.86	6.99
REPETI.	3	13.60	4.53	0.69	3.86	6.99
ERROR E.	9	58.60	6.51			
TOTALES	15	1341.40				

C. V. = 4.11 %

ANALISIS DE VARIANZA DE ALTURAS DE PLANTAS DE CHICHARO
A LOS 30 DIAS DE SEMBRADAS.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	0.05	0.01
TRATAM.	3	8.18	2.72	5.13	3.86	6.99
REPETI.	3	1.15	0.38	0.71	3.86	6.99
ERROR E.	9	4.79	0.53			
TOTALES	15	14.12				

C. V. = 4.67%

En el cuadro anterior encontramos diferencia significativa entre los tratamientos, no así para las repeticiones.

ANALISIS DE VARIANZA DE LAS ALTURAS DE PLANTAS DE
HABA TOMADAS A LOS 30 DIAS DE SEMBRADAS.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	0.05	0.01
TRATAM.	3	12.73	4.24	35.33	3.86	6.99
REPETI.	3	5.92	1.97	16.41	3.86	6.99
ERROR E.	9	1.08	0.12			
TOTALES	15	19.73				

C. V. = 1.76 %

En base al cuadro anterior y en la prueba de F encontramos diferencias altamente significativas para los tratamientos pero - también para repeticiones.

CUADRO DE VARIANZA DE LAS ALTURAS DE PLANTAS DE SOYA
TOMADAS A LOS 30 DIAS DE SEMBRADAS.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	0.05	0.01
TRATAM.	3	25.08	8.36	12.29	3.86	6.99
REPETI.	2	2.32	1.16	1.70	5.14	10.92
ERROR E.	6	4.11	0.68			
TOTALES	11	31.51				

C. V. = 6.16 %

Observando el cuadro anterior y en base a la prueba de F en contramos diferencias altamente significativas entre tratamientos.

ANALISIS DE VARIANZA DE GRANOS POR VAINA EN PLANTAS DE FRIJOL.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	0.05	Ft.	0.01
TRATAM.	3	0.15	0.05	0.83	3.86	6.99	
REPETI.	3	0.36	0.12	2.00	3.86	6.99	
ERROR E.	9	0.54	0.06				
TOTALES	15	1.05					

C. V. = 5.35 %

En este cuadro y con base en la prueba de F observamos, que el valor de F calculada es menor que el valor de F de tablas lo que nos indica que no hay diferencia significativa entre los tratamientos, o sea que estos son iguales para el factor granos por vaina.

ANALISIS DE VARIANZA DEL NUMERO DE GRANOS POR VAINA EN PLANTAS DE CHICHARO.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	0.05	Ft.	0.01
TRATAM.	3	.98	0.32	3.55	3.86	6.99	
REPETI.	3	1.25	0.41	4.55	3.86	6.99	
ERROR E.	9	0.85	0.09				
TOTALES	15	3.08					

C. V. = 5.19 %

En este cuadro y con base en la prueba de F observamos que no hay diferencia significativa entre tratamientos pero si en repeticiones.

ANALISIS DE VARIANZA EN GRANOS POR VAINA EN PLANTAS
DE HABA.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	0.05	Ft.	0.01
TRATAM.	3	0.45	0.15	2.58	3.86		6.99
REPETI.	3	0.02	0.006	0.10	3.86		6.99
ERROR E.	9	0.53	0.058				
TOTALES	15	1.00					

C. V. = 6.0 %

Observamos el cuadro anterior y aplicando la prueba de F -- observamos que no hay diferencia significativa entre tratamientos.

ANALISIS DE VARIANZA DE GRANOS POR VAINA EN PLANTAS
DE SOYA.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	0.05	Ft.	0.01
TRATAM.	3	0.06	0.02	2.0	3.86		6.99
REPETI.	2	0.00	0.00	0.0	5.14		10.92
ERROR E.	6	0.08	0.01				
TOTALES	11	0.14					

C. V. = 3.64 %

En el cuadro anterior y en base a la prueba de F observamos que no hay diferencia significativa, entre los tratamientos, lo que nos demuestra que los tratamientos para este factor se comportaron estadísticamente igual.

ANALISIS DE VARIANZA DEL PESO DEL GRANO DE FRIJOL.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	0.05	Ft.	0.01
TRATAM.	3	404	134.66	4.26	3.86		6.99
REPETI.	3	122	40.66	1.28	3.86		6.99
ERROR E.	9	284	31.55				
TOTALES	15	810					

C. V. = 2.30 %

En el cuadro anterior y en base a la prueba de F encontramos entre los tratamientos al 5% pero no para repeticiones.

ANALISIS DE VARIANZA DEL PESO DE GRANOS DE CHICHARO.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	0.05	Ft.	0.01
TRATAM.	3	4.59	1.53	0.96	3.86	6.99	
REPETI.	3	4.59	1.53	0.96	3.86	6.99	
ERROR E.	9	14.26	1.58				
TOTALES	15	23.44					

C. V. = 1.25 %

En este análisis e interpretando por medio de la prueba de F encontramos que no hay diferencias significativas entre los tratamientos.

ANALISIS DE VARIANZA DEL PESO DE GRANOS DE HABA.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	0.05	0.01
TRATAM.	3	6.25	2.08	0.99	3.86	6.99
REPETI.	3	6.25	2.08	0.99	3.86	6.99
ERROR E.	9	31.25	3.47			
TOTALES	15	43.75				

C. V. = 7.39 %

Observando el cuadro anterior y aplicando la prueba de F encontramos que no hay diferencias significativas entre los tratamientos. Ni entre repeticiones.

ANALISIS DE VARIANZA DEL PESO DE GRANOS DE SOYA.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	0.05	Ft.	0.01
TRATAM.	3	6	2	0.92	3.86	6.99	
REPETI.	2	4	2	0.92	5.14	10.92	
ERROR E.	6	13	2.16				
TOTALES	11	23					

C. V. = 2.43 %

En el análisis anterior y en base a la prueba de F encontramos que no hay diferencias significativas entre tratamientos, ni para repeticiones.

ANALISIS DE VARIANZA DEL NUMERO DE VAINAS POR PLANTA
DE FRIJOL.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	0.05	Ft.	0.01
TRATAM.	3	23.09	7.69	16.02	3.86	6.99	
REPETI.	3	6.22	2.07	4.31	3.86	6.99	
ERROR E.	9	6.22					
TOTALES	15	33.69					

C. V. = 7.26 %

En este cuadro y con base a la prueba de F encontramos diferencias altamente significativas para tratamientos, no así para repeticiones.

ANALISIS DE VARIANZA DEL NUMERO DE VAINAS POR PLANTA
DE CHICHARO.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	0.05	Ft.	0.01
TRATAM.	3	281.41	93.80	11.45	3.86	6.99	
REPETI.	3	77.78	25.92	3.16	3.86	6.99	
ERROR E.	9	73.71	8.19				
TOTALES	15	432.50					

C. V. = 17.30 %

Observando el cuadro anterior y en base a la prueba de F encontramos que hay diferencias altamente significativas para los tratamientos.

ANALISIS DE VARIANZA DEL NUMERO DE VAINAS POR PLANTA
DE HABA.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	0.05	Ft.	0.01
TRATAM.	3	31.7	10.56	3.81	3.86	6.99	
REPETI.	3	1.0	0.33	0.11	3.86	6.99	
ERROR E.	9	25.0	2.77				
TOTALES	15	57.7					

C. V. = 16.50 %

En el cuadro anterior y en base a la prueba de F observamos que no existe diferencias entre los tratamientos.

ANALISIS DE VARIANZA DEL NUMERO DE VAINAS POR PLANTA
DE SOYA.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	0.05	Ft.	0.01
TRATAM.	3	288.58	96.16	105.55	3.86	6.99	
REPETI.	2	9.28	4.64	5.09	5.14	10.92	
ERROR E.	6	5.47	0.91				
TOTALES	11	303.33					

C. V. = 2.73 %

Observando el cuadro anterior y en base a la prueba de F en contramos que existe diferencias altamente significativas en el uso de diferentes tratamientos.

C A P I T U L O V I I I .
B I B L I O G R A F I A .

C A P I T U L O V I I I .

B I B L I O G R A F I A .

1.- ANONIMO

Boletín Informativo del CIAB: Recomendaciones generales
para la demostración Agrícola.
25 de Abril de 1965.

2.- ANONIMO

1974.- "EL CULTIVO DEL SOYA EN MEXICO"
Recopilación de Gaceta Agrícola.
Guadalajara, Jal.

3.- B. L. ARNOLD

1974.- "EL CULTIVO DEL SOYA EN MEXICO"
Recopilación de Gaceta Agrícola.
Guadalajara, Jal.

4.- Boletín Climatológico No. 2

Plan Lerma. S.R.H.
Guadalajara, Jal.

5.- CAZARES ENRIQUEZ BENITO

Importancia de la fertilización e inoculación de Soya -
en el Valle de Apatzingán, Mich.
Guadalajara, Jal.

- 6.- CRISPIN MEDINA A.
Más Frijol por Hectárea
Circular CIANE No. 3
S.A.G. I.N.I.A.
Junio 1963.
- 7.- CRISPIN MEDINA Y CELIO BARRIGA
Producción de Granos y Forrajes
Raúl Robles Sánchez
LIMUSA. 1975.
- 8.- CRISPIN MEDINA Y EDGAR LARREA
"Como cultivar Soya en el Bajío"
Circular C.I.A.B. No. 3 Abril 1963.
S.A.G. I.N.I.A.
- 9.- CRISPIN MEDINA A. 1973
"INFORME DEL DEPARTAMENTO DE LEGUMINOSAS COMESTIBLES"
I.N.I.A.
- 10.- CULBERTSON J.O. H.W. JOHNSON Y L.G. SCHOENLEBER 1969.
"SEMILLAS" Depto. Agric. E.U.A.
(La Producción y Cosecha de Semillas Oleaginosas)
Tercera Edición
Editorial Continental
México-España-Argentina-Chile
- 11.- GARCIA HURTADO JOSE
Tec. del I.N.I.A.
El cultivo de la Soya en Jalisco.
Diario Matutino "El Informador"
Junio 6 de 1975.
- 12.- GARCÍA VAZQUEZ MARIO ABEL
Introducción al Análisis de Diseños Experimentales.
E.A.G. U. de G. 1975

- 13.- GUERRERO LOZANO MA. EUGENIA 1963
"Nodulación y Simbiosis entre Rhizobium spp. y algunas leguminosas"
Tesis Profesional, Colegio de Postgraduados
Chapingo, México.
- 14.- H. T. HAYSLETT 1973.
Estadística Simplificada
Primera Edición en Español.
Ediciones Minerva, México.
- 15.- J. R. JOHNSON 1974.
Depto. Agrícola de la Universidad de Georgia.
Inédito.
- 16.- J. V. BAIRD 1974
"El cultivo del Soya en México"
Recopilación de Gaceta Agrícola
Guadalajara, Jal.
- 17.- LOMA DE J. LUIS 1966
Experimentación Agrícola
UTHEA. México.
- 18.- LOPEZ GARCIA HECTOR 1970
"Aumente sus rendimientos en frijol"
Circular CIAS No. 5 segunda edición.
- 19.- OVIEDO LOPEZ JUAN 1971-1972
Informe anual del programa de leguminosas comestibles.
CIANO.
- 20.- PANSE V. G. Y SUKHATME
Métodos Estadísticos para Investigadores Agrícolas.
Segunda Edición en Español.
Fondo de Cultura Económica.
México, 1963.

21.- REID 1966

Nutrición y Abonado de los cultivos Tropicales y subtro
picales.

22.- PEÑA BARRAZA A.

Efecto de Nitrógeno, Fósforo Algunos Elementos Menores
en el Cultivo de Riego en la Zona Central del Bajío.

Tesis Profesional.

Guadalajara, Jal. 1974.